

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-149876

(43)Date of publication of application : 07.06.1996

(51)Int.Cl.

H02P 6/12

H02P 6/06

(21)Application number : 06-279116

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.11.1994

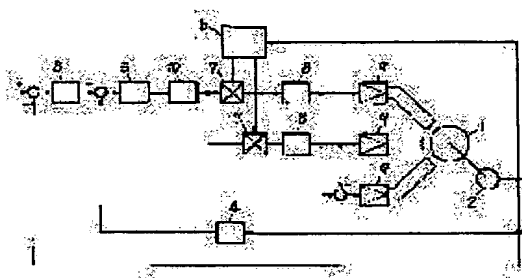
(72)Inventor : TAKAHARA ICHIRO

(54) MOTOR DRIVE EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a motor drive equipment capable of having a stable frequency characteristics, providing a sufficient speed loop gain and excellent followability and setting ability capable of stably operating the motor by interrupting mechanical resonance frequency peculiar to the motor contained in torque command signals.

CONSTITUTION: This is a motor drive apparatus equipped with an encoder 2 for detecting a rotating position of a motor, a position loop gain multiplier 3 for multiplying position command signals, a speed detector 4 for detecting speed data, a speed control processor 5 for processing speed command signals, a magnetic pole detector 6 for detecting magnetic pole data, a multiplier 7 for multiplying the magnetic pole data by torque command signals, and a current amplifier for supplying a current to the motor. A notch filter 10 is connected between the speed control processor 5 and a multiplier 7 to interrupt mechanical resonance frequency contained in torque command signals.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-149876

(43)公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

室内整理番号

F I

技術表示箇所

H O 2 P 6/12
6/06

H02P 6/02

3 2 1 P

3 2 1 H

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-279116

(22)出願日 平成6年(1994)11月14日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 ▲高▼原 一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

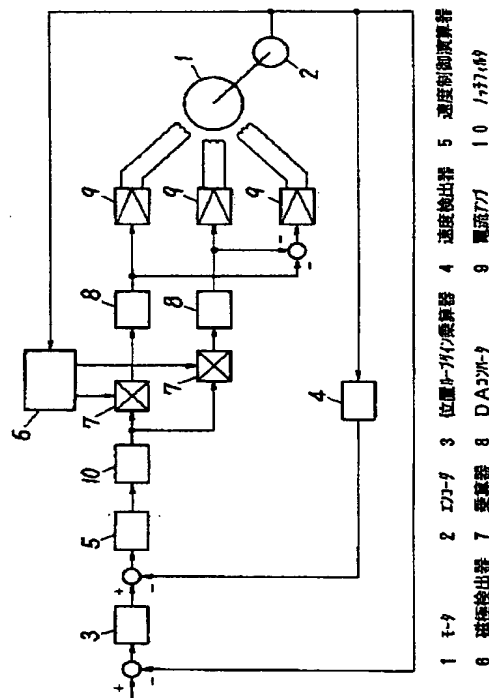
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 モータ駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 トルク指令信号に含まれるモータ固有の機械的共振周波数を遮断することにより、安定した周波数特性を有し、かつ、十分な速度ループゲインを得ることができ、モータを安定して動作させることができる追従性及び整定性に優れたモータ駆動装置を提供することを目的とする。

【構成】 モータの回転位置を検出するエンコーダ２と、位置指令信号を乗算する位置ループゲイン乗算器３と、速度データを検出する速度検出器４と、速度指令信号を処理する速度制御演算器５と、磁極データを検出する磁極検出器６と、磁極データとトルク指令信号を乗算する乗算器７と、モータに電流を供給する電流アンプ９と、を備えたモータ駆動装置であって、速度制御演算器５と乗算器７との間に接続されてトルク指令信号に含有されている機械的共振周波数を遮断するノッチフィルタ１０を備えている構成を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】モータの回転位置を検出するエンコーダと、前記エンコーダで検出された回転位置データを加合わせた位置指令信号を乗算して速度指令信号を出力する位置ループゲイン乗算器と、前記エンコーダで検出された回転位置データをもとに速度データを検出する速度検出器と、前記速度検出器から出力された速度データを加合わせた速度指令信号を処理してトルク指令信号を出力する速度制御演算器と、前記エンコーダで検出された回転位置データをもとに磁極データを検出する磁極検出器と、前記磁極検出器で検出された磁極データと前記速度制御演算器から出力されたトルク指令信号を乗算して電流指令信号を出力する乗算器と、前記乗算器から出力された電流指令信号を増幅してモータに電流を供給する電流アンプと、を備えたモータ駆動装置であって、前記速度制御演算器と前期乗算器との間に接続されて前記速度制御演算器から出力されるトルク指令信号に含有されている機械的共振周波数を遮断するノッチフィルタを備えていることを特徴とするモータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ファクトリーオートメーション（以下F Aと略す）機器等に用いられるモータ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、F A機器等に用いられているモータを安定して制御するために、フィードバック制御が行われている。このフィードバック制御において、速度ループゲインを大きくして速度ループゲインの周波数特性の向上をはかることにより、モータの追従性を高めることが行われている。

【0003】以下に従来のモータ駆動装置について図面を参照しながら説明する。図4は従来のモータ駆動装置のブロック線図である。1は制御対象であるモータ、2はモータ1の回転位置を検出するエンコーダ、3はエンコーダ2で検出された回転位置データを加合わせたモータ1を駆動させる位置指令信号に対して位置ループゲインを乗算する位置ループゲイン乗算器、4はエンコーダ2で検出された回転位置データをもとに速度データを検出する速度検出器、5は速度検出器4から検出された速度データを加合わせた速度指令信号を処理する速度制御演算器、6はエンコーダ2で検出された回転位置データをもとに磁極データを検出する磁極検出器、7は速度制御演算器5から出力されたトルク指令信号と磁極検出器6で検出された磁極データを乗算する乗算器、8は乗算器7から出力された電流指令信号をアナログデータに変換するD Aコンバータ、9はD Aコンバータ8から出力されたアナログの電流指令信号を増幅してモータ1に電流を供給する電流アンプである。

【0004】以上のように構成された従来のモータ駆動

装置について、以下にその動作を説明する。図5（a）は従来のモータ駆動装置の指令信号の一例を示す図であり、図5（b）は従来のモータ駆動装置のトルク指令信号の一例を示す図であり、図5（c）は従来のモータ駆動装置の速度ループゲインの一例を示す図である。まず、図5（a）に示すような位置指令信号が位置ループゲイン乗算器3に入力されると、位置指令信号は位置ループゲイン乗算器3に格納されている位置ループゲインをもとに乗算されて、速度指令信号として出力される。次に、速度制御演算器5は位置ループゲイン乗算器3の出力である速度指令信号を、速度制御演算器5に格納されている速度ループゲインをもとに乗算して、図5（b）に示すようなトルク指令信号を出力する。次に、乗算器7は速度制御演算器5の出力であるトルク指令信号と磁極検出器6により検出される磁極データを乗算し、電流指令信号として出力する。次に、D Aコンバータ8は乗算器7の出力である電流指令信号をアナログに変換する。次に、電流アンプ9は、D Aコンバータ8でアナログ値に変換された電流指令信号を増幅してモータ1に電流を供給し、モータ1を駆動する。ここで、モータ1は機械的共振周波数を有しているために、速度ループゲインを増加させる際に、速度ループゲインの周波数がモータ固有の機械的共振周波数を越えた場合には、図5（c）に示すように、速度ループゲインの平坦部に機械的共振周波数が発生する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、モータの追従性を向上させるために速度制御演算器の持つ速度ループゲインを増加する場合には、速度ループゲインの持つ周波数がモータ固有の共振周波数を超えてしまうと、速度ループゲインの平坦部に機械的共振周波数が発生し、速度ループゲインの周波数特性が変動を持つことになる。従って、機械的共振周波数を通過する際に、モータの動作に振動が発生して安定性に欠けるという問題点を有していた。また、モータ駆動中の振動を防止するには速度制御演算器の持つ速度ループゲインを減少させて、速度ループゲインの持つ周波数がモータ固有の機械的共振周波数を超えてしまわないように設定して、共振周波数を速度ループゲインの平坦部よりも高い周波数領域に持込ってから削除しなくてはならず、十分に速度ループゲインを増加させることができずモータの追従性及び安定性に欠けるという問題点を有していた。

【0006】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、トルク指令信号に含まれるモータ固有の機械的共振周波数を遮断することにより、安定した周波数特性を有し、かつ、十分な速度ループゲインを得ることができ、モータを安定して動作させることができる追従性及び安定性に優れたモータ駆動装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のモータ駆動装置は、モータの回転位置を検出するエンコーダと、エンコーダで検出された回転位置データを加合わせた位置指令信号を乗算して速度指令信号を出力する位置ループゲイン乗算器と、エンコーダで検出された回転位置データをもとに速度データを検出する速度検出器と、速度検出器から出力された速度データを加合わせた速度指令信号を処理してトルク指令信号を出力する速度制御演算器と、エンコーダで検出された回転位置データをもとに磁極データを検出する磁極検出器と、磁極検出器で検出された磁極データと速度制御演算器から出力されたトルク指令信号を乗算して電流指令信号を出力する乗算器と、乗算器から出力された電流指令信号を増幅してモータに電流を供給する電流アンプと、を備えたモータ駆動装置であって、速度制御演算器と乗算器との間に接続されて速度制御演算器から出力されるトルク指令信号に含有されている機械的共振周波数を遮断するノッチフィルタを備えている構成を有している。

【0008】ここで、電流指令信号としては、DAコンバータを乗算器と電流アンプ間に接続することによりデジタル値である電流指令信号をモータに適したアナログ値に変換することができる。

【0009】

【作用】この構成によって、ノッチフィルタがトルク指令信号に含有されている機械的共振周波数を削除することにより、安定した周波数特性を有する速度ループゲインを得ることができる。

【0010】

【実施例】以下に本発明の一実施例におけるモータ駆動装置について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例におけるモータ駆動装置のブロック線図である。1はモータ、2はエンコーダ、3は位置ループゲイン乗算器、4は速度検出器、5は速度制御演算器、6は磁極検出器、7は乗算器、8はDAコンバータ、9は電流アンプであり、従来例と同様なものなので説明を省略する。10は速度制御演算器5と乗算器7との間に接続されて速度制御演算器5から出力される第1のトルク指令信号に含有されている機械的共振周波数を遮断するノッチフィルタである。

【0011】以上のように構成された本発明の一実施例におけるモータ駆動装置について、以下にその動作を説明する。図2(a)は本発明の一実施例におけるモータ駆動装置の指令信号の一例を示す図であり、図2(b)は本発明の一実施例におけるモータ駆動装置の第1のトルク指令信号の一例を示す図であり、図2(c)は本発明の一実施例におけるモータ駆動装置の第2のトルク指令信号の一例を示す図であり、図3(a)は本発明の一実施例におけるモータ駆動装置の速度ループゲインの一例を示す図であり、図3(b)は本発明の一実施例にお

けるモータ駆動装置のノッチフィルタゲインの一例を示す図であり、図3(c)は本発明の一実施例におけるモータ駆動装置のフィルタ通過後の速度ループゲインの一例を示す図である。まず、図2(a)に示すような位置指令信号が位置ループゲイン乗算器3に入力されると、位置指令信号は位置ループゲイン乗算器3に格納されている位置ループゲインをもとに乗算されて、速度指令信号として出力される。次に、速度制御演算器5は位置ループゲイン乗算器3の出力である速度指令信号を、速度制御演算器5に格納されている速度ループゲインをもとに乗算して、図2(b)に示すような第1のトルク指令信号を出力する。ここで、速度指令信号は速度検出器4からフィードバックされた速度データを加合わせたもので、この時点での速度ループゲインは図3(a)に示すような機械的共振周波数 ω_m を含んでいる。次に、ノッチフィルタ10は第1のトルク指令信号に含まれるモータ固有の機械的共振周波数 ω_m を遮断して、図2(c)に示すような第2のトルク指令信号を出力する。ここで、ノッチフィルタ10は図3(b)に示すような遮断周波数 ω_n を持ち、ノッチフィルタ10を通過した後の速度ループゲインは機械的共振周波数 ω_m が遮断周波数 ω_n により打ち消され、安定した周波数特性を持つ速度ループゲインに補正される。次に、乗算器7はノッチフィルタ10の出力である第2のトルク指令信号と磁極検出器6により検出される磁極データをもとに乗算し、電流指令信号として出力する。次に、DAコンバータ8は乗算器7の出力である電流指令信号をアナログ値に変換する。次に、電流アンプ9は、DAコンバータ8でアナログ値に変換された電流指令信号を増幅してモータ1に電流を供給し、モータ1を駆動する。

【0012】

【発明の効果】以上のように本発明のモータ駆動装置は、ノッチフィルタがトルク指令信号に含有されている機械的共振周波数を削除することにより、安定した周波数特性を有する速度ループゲインを得ることができるために、速度ループゲインを十分な値まで増加させることができ、安定したモータ動作を行うことができる追従性及び整定性に優れたモータ駆動装置を実現できるものである。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるモータ駆動装置のブロック線図

【図2】本発明の一実施例におけるモータ駆動装置の指令信号と第1のトルク指令信号と第2のトルク指令信号の一例を示す図

【図3】本発明の一実施例におけるモータ駆動装置の速度ループゲインとノッチフィルタゲインとフィルタ通過後の速度ループゲインの一例を示す図

【図4】従来のモータ駆動装置のブロック線図

50 【図5】従来のモータ駆動装置の指令信号とトルク指令

信号と速度ループゲインの一例を示す図

【符号の説明】

- 1 モータ
- 2 エンコーダ
- 3 位置ループゲイン乗算器
- 4 速度検出器

* 5 速度制御演算器

6 磁極検出器

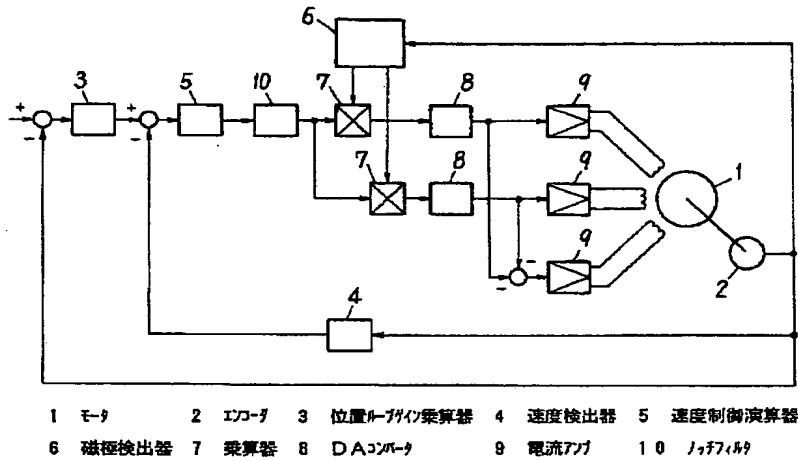
7 乗算器

8 DAコンバータ

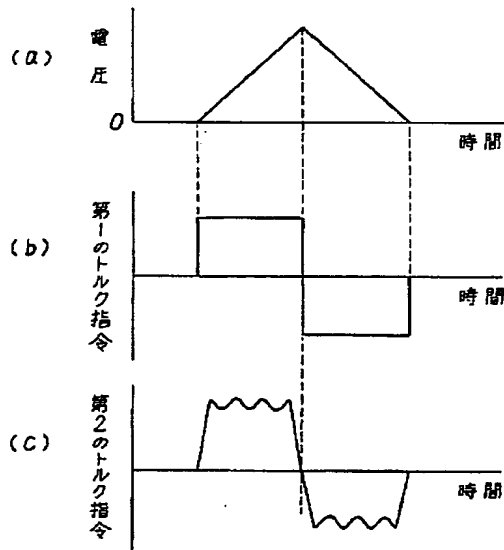
9 電流アンプ

* 10 ノッチフィルタ

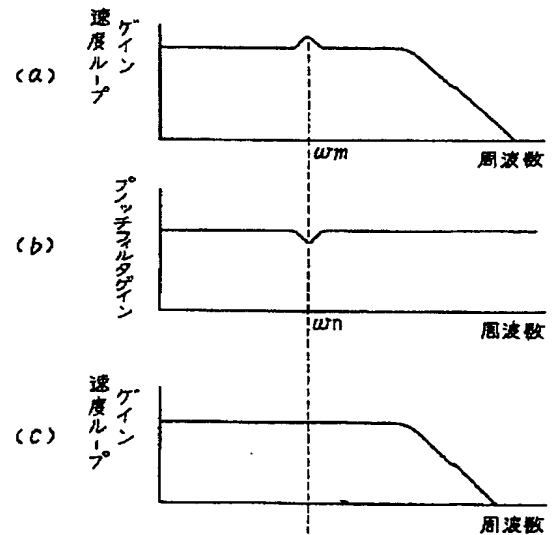
【図1】



【図2】



【図3】



【図5】

